الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة : تقني رياضي — فرع : هندسة ميكانيكية — المدة : 4ساعات

اختبار الفصل الأول في مادة التكنولوجيا

الموضوع : **نظام صنع علب المصبرات**

يحتوي الموضوع على ملفين:

- **الملف التقني:** الوثائق (1/ 13 ،13/2، 13/3، 13/4، 13/5 ، 13/6)
- **ملف الإجابة:** الوثائق (13/7 ،13/8، 13/9 ،13/10 ،13/11 ،13/12 ، 13 /13)

1-الملف التقني:

1-1 تقديم النظام :

يسمح النظام الآلي الممثل بالرسم التخطيطي لتحديد الموقع :**الوثيقة 2**

بإنتاج علب أسطوانية من الصفائح لتعليب المصبرات(طماطم ، معجون ،....)

يتكون النظام الآلي **من 3 وحدات على التوالي**: وحدة تحضير قاعدة العلبة **,** وحدة تحضير جانبية العلبة وحدة تركيب العلبة (القاعدة + الجانبية)

نكتفي بدراسة وحدة تحضير جانبية العلبة.

1-2 **اشتغال النظام:** الوثيقة2

صناعة جانبية علب المصبرات تتم على ثلاثة مراحل : تقطيع ، تقويس و تلحيم.

1- <u>تقطيع الجانبية:</u>

يتم انتقال الصفائح نحو مركز تحضير الجانبية الذي يسمح بتقطيع الصفائح الى مستطيلات **بأبعاد محددة.**

- بداية الدورة بالضغط على الزر Dcy ، يسمح بوصول الصفيحة بواسطة بساط متحرك.
- ضغط الصفيحة على الملتقط L_{11} يتم تثبيتها بواسطة الدافعتين (C_2) **و**(C_3)**في نفس الوقت.**
- ضغط الملتقطين L_{21} **و** L_{31} يتم نزول رأس التقطيع بواسطة الدافعة (C_4).
- **الضغط على الملتقط** L_{41} يؤدي الى صعود رأس التقطيع.
- **الملتقط** L_{40} يتحكم في تفكيك الصفيحة برجوع الدافعتين (C_2) **و**(C_3).
- ضغط الملتقطين L_{20} ، **و** L_{30} يؤدي الى:

أ- نهاية الدورة اذا تم تحرير الصفيحة.

ب- **رجوع الدافعة** (C_1) ، اذا لم تحرر الصفيحة. في هذه الحالة الدافعتين (C_2) **و**(C_3) موصولتين بساق الدافعة (C_1) ممايسمح بانتقالهما، الضغط على الملتقط L_{10} نهاية **الانتقال**. يؤدي الى تثبيت الصفحية من جديد.
الملتقطين L_{21} **و** L_{31} يتحكمان في حركة خروج ساق الدافعة (C_1) و بالتالي تقدم الصفيحة.
الضغط على الملتقط L_{11} يؤدي الى تقطيع الصفيحة و الدورة تعاد حتى تحرير الصفيحة.

2- <u>تقويس الجانبية:</u>

الجانبية المقطوعة تنتقل الى الطاولة المنزلقة بواسطة بساط متحرك و ناقل بالأسطوانات، بعدها يتم تقدم الصفيحة بين أسطوانات التقويس بواسطة الطاولة المنزلقة والدافعة(C_5) حتى تتم عملية التقويس.

3- <u>تلحيم الجانبية:</u>

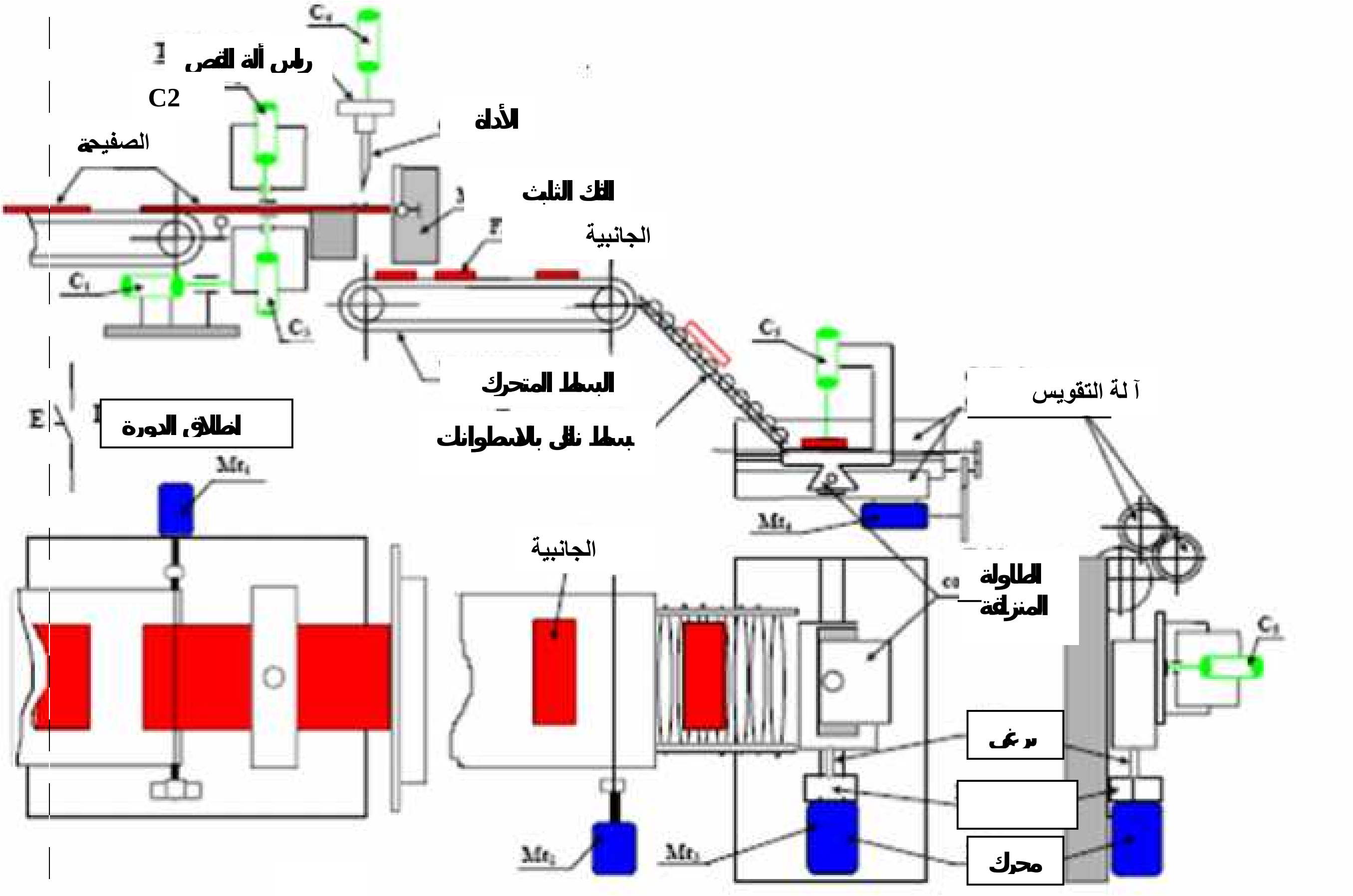
الجانبية المقوسة تنقل الى مركز التلحيم.
الجانبية الملحمة تخزن نحو مركز التجميع.

1-3 تحديد الملتقطات و المنفدات:

L_{11}: يكشف عن خروج ساق الدافعة(C_1) وحضور الصفيحة
L_o : يكشف عن تحرير الصفيحة
L_o: صفيحة محررة ،$\overline{L_o}$: صفيحة غير محررة

الدافعات	ملتقطات: دخول للساق	ملتقطات: خروج للساق	المحركات
C1	L_{10}	L_{11}	Mt1
C2	L_{20}	L_{21}	Mt2
C3	L_{30}	L_{31}	Mt3
C4	L_{40}	L_{41}	Mt4
C5	L_{50}	L_{51}	

نظام صنع علب المصبرات



2-1 منتج محل الدراسة:
نقترح دراسة جهاز طاولة منزلقة التي تستعمل في تقديم الجانبية نحو أسطوانات التقويس .

المعطيات التقنية:

- محرك كهربائي سرعته 1500 tr/ min
- مخفض السرعة مكون من المتسننات الاسطوانية ذات اسنان قائمة (10) – (3)

مديول $m = 2.5$ ، $Z_{10}=16$ ، $Z_3=72$

برغي التشغيل (2) بلولب واحد خطوته p= 2 mm

3.1 - سير الجهاز: انظر الوثائق (4 و 5)

المحرك الكهربائي(9) ينقل الحركة الى المخفض((10)- (3)) بواسطة القارنة(15)

ثم تحول الحركة الى الطاولة(16) بواسطة نظام (برغي – صامولة).

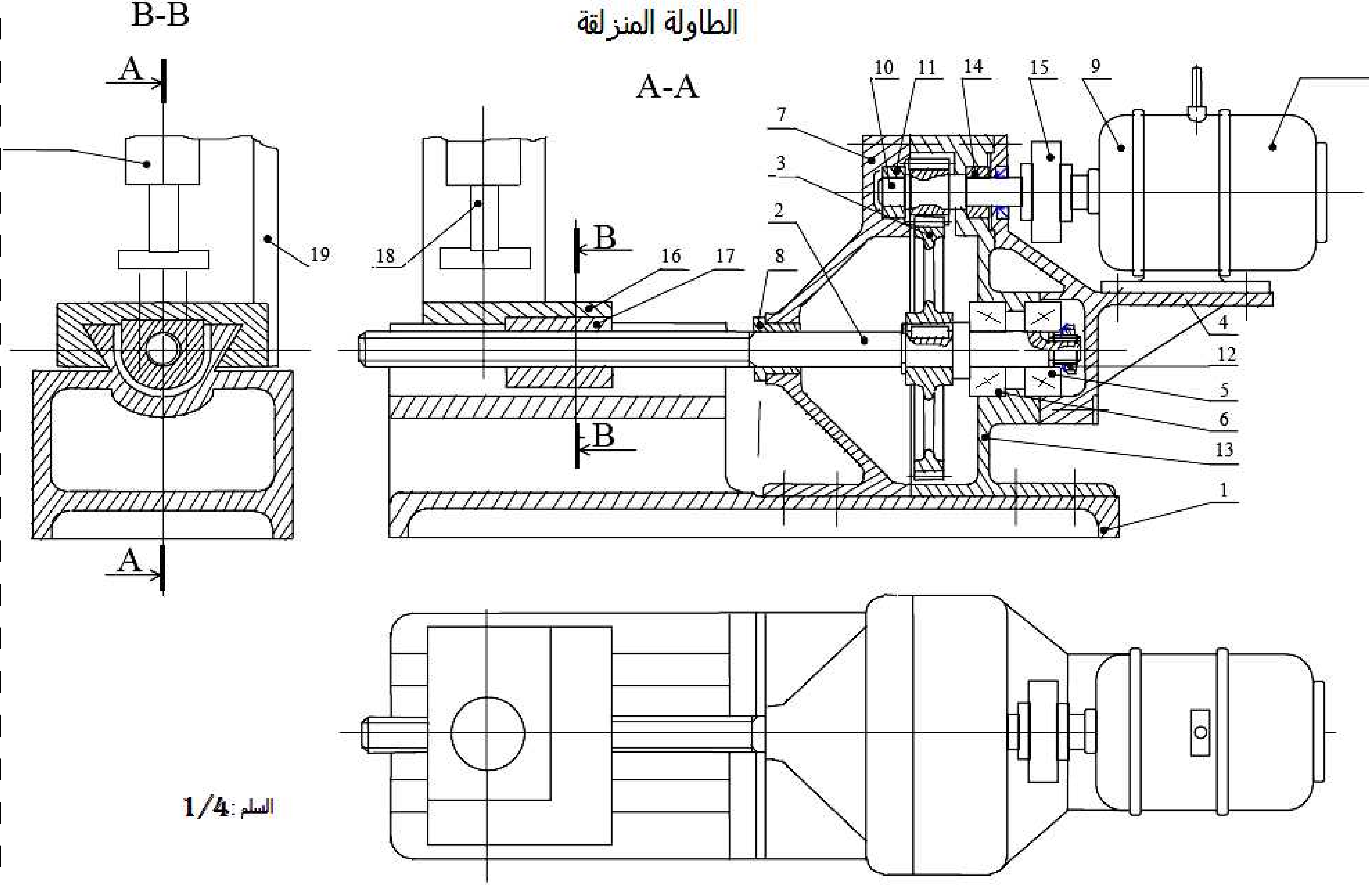
4.1 - الموارد:
- رسم تجميعي للجهاز (وثيقة 4).
- جدول التعيينات (وثيقة 5) .
- جداول قياسات المكونات الميكانيكية (وثيقة6).

2- العمل المطلوب:
أ - دراسة الإنشاء (12 نقطة)
1 . التحليل الوظيفي:
- تحديد الوظائف
- نمذجة الوصلات
- حساب مميزات عناصر النقل
- حساب المقاومة.

2 . التحليل البنيوي
- تجسيد حلول إنشائية
- إتمام رسم تعريفي

ب - دراسة التحضير (08 نقاط)
1. تحضير الصنع
2 . الآليات

الطاولة المنزلقة



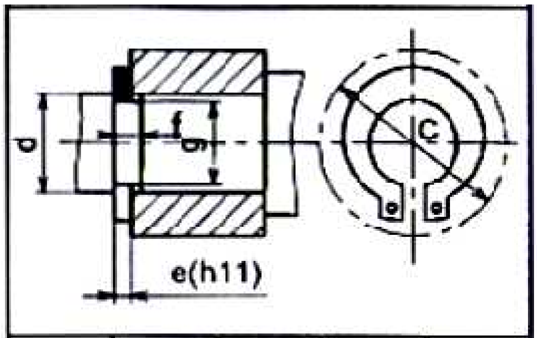
السلم : 1/4

ملاحظة	مادة	تعيينات	عدد	رقم
		حامل الدافعة	1	19
		ساق الدافعة C5	1	18
	C 55	صامولة	1	17
	C 55	منزلقة	1	16
		قارنة جسيئة	1	15
	Cu Sn 9 P	وسادة	1	14
	EN-GJL-250	هيكل	1	13
		صامولة ذات حزوز	1	12
	Cu Sn 9 P	وسادة	1	11
	36NiCr16	ترس	1	10
		محرك	1	9
	Cu Sn 9 P	وسادة	1	8
	EN-GJL-250	هيكل	1	7
	100 Cr 6	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	1	6
	100 Cr 6	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	1	5
	EN-GJL-250	حامل	1	4
	36NiCr16	عجلة مسننة	1	3
	C45	برغي تشغيل	1	2
	EN-GJL-250	قاعدة	1	1

السلم:4:1	**طاولة منزلقة**	الاسم:	**AR**
طريقة E		التاريخ:	
		الرقم:	

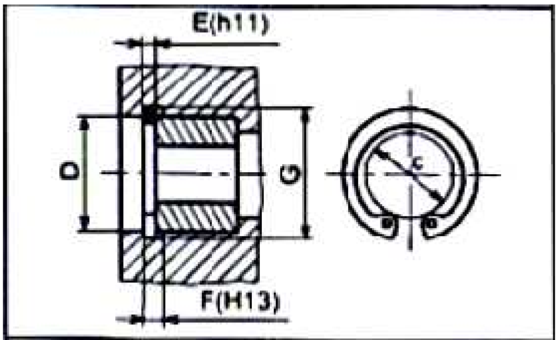
قياسات المكونات الميكانيكية

حلقات مرنة للأعمدة



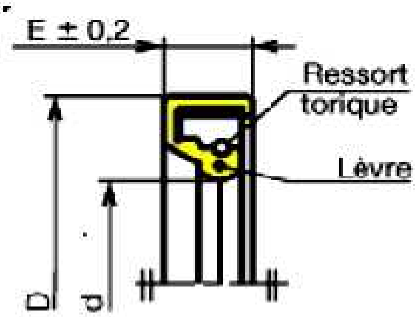
d	e	c	f	g
17	1	25.6	1.1	16.2
20	1.2	29	1,3	19
22	1,2	31.4	1,3	21
25	1,2	34.8	1,3	23,9

حلقات مرنة للأجواف

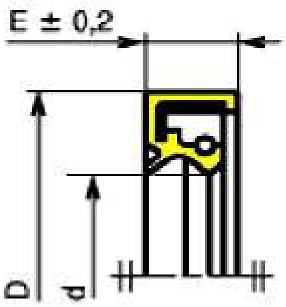


D	E	C	F	G
32	1,2	20.2	1,3	33,7
35	1,5	23,2	1,6	37
40	1,75	27,4	1,85	42,5
45	1,75	31,6	1,85	47,5

فاصل ذات شفة



فاصل ذات شفتين

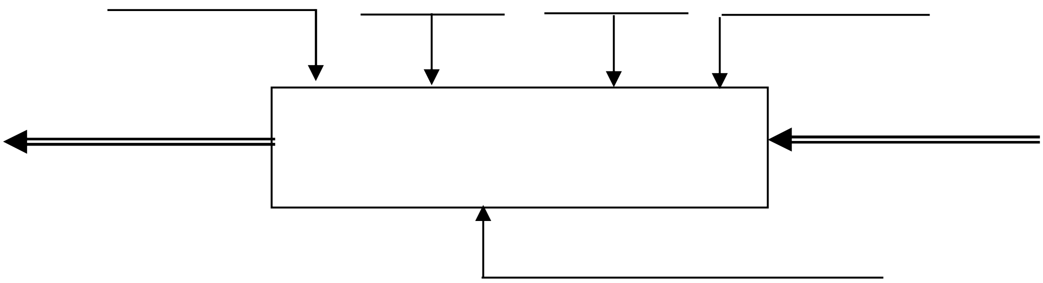


d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E
6	16	7	12	28	7		32			35	
	22			30		18	35	7		40	
8	22	7		26			40		25	42	7
	24		15	30	7		30			47	
	22			32			32			52	
9	24	7		35		20	35	7		40	
	26			28			40		28	47	7
	22			30			47			52	
10	24	7	17	32	7		32			40	
	26			35		22	35	7	30	42	7
12	22	7		40			40			47	
	24		18	30	7		47			52	

2-ملـــف الأجوبـــــــــة   أ- درلسة الإنشاء

1 . التحليل الوظيفي:

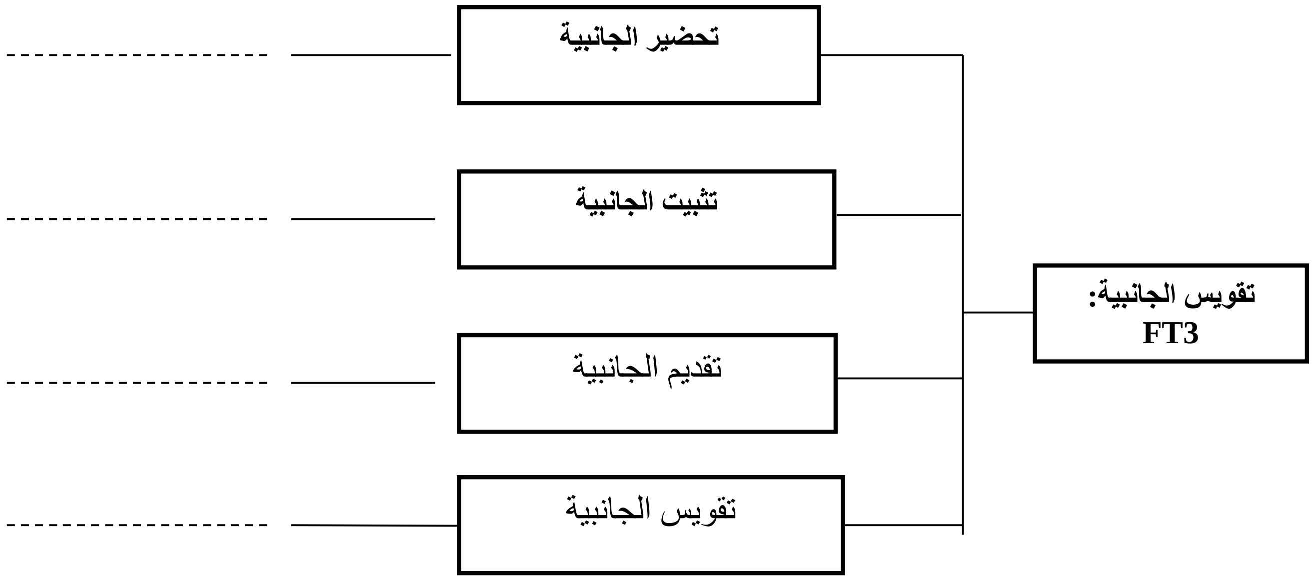
1.1 - أتمم علبة الوظيفة الإجمالية A0 للنظام:



2.1 - لصناعة علب المصبرات هناك ثلاثة وظائف رئيسية ماهي:

رمز الوظيفة	صياغة الوظائف
FP1	....
FP2	....
FP3	....

3.1 - أذكر الحلول التكنولوجية التي تحقق الوظيفة التقنية FT3 على المخطط FAST



1-4- ماهي وظيفة القارنة (15): ....

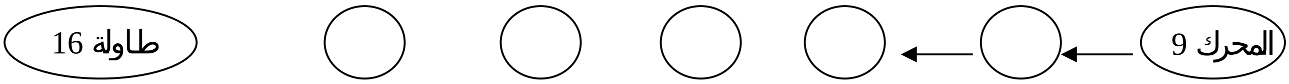
- بماذا تم توجيه الطاولة (16) في الأنتقال: ....

- يتم توجيه العمود (2) بمدحرجتين KB : ماهو نوع التركيب ، و لماذا؟

التركيب :................. ، التبرير: ....

1- 5 نمذجة الوصلات :

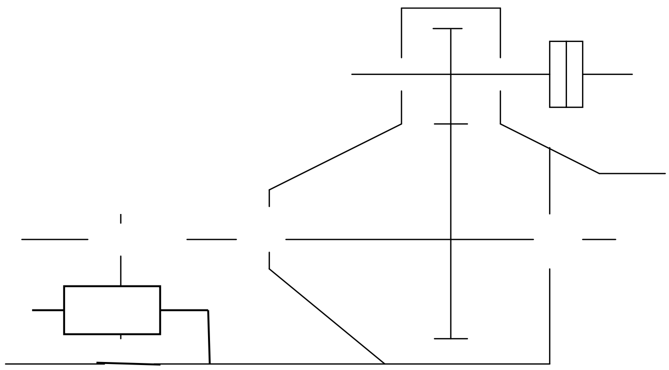
- أنجز الدورة الوظيفية للطاولة المنزلقة :



- أكمل جدول الوصلات التالي :

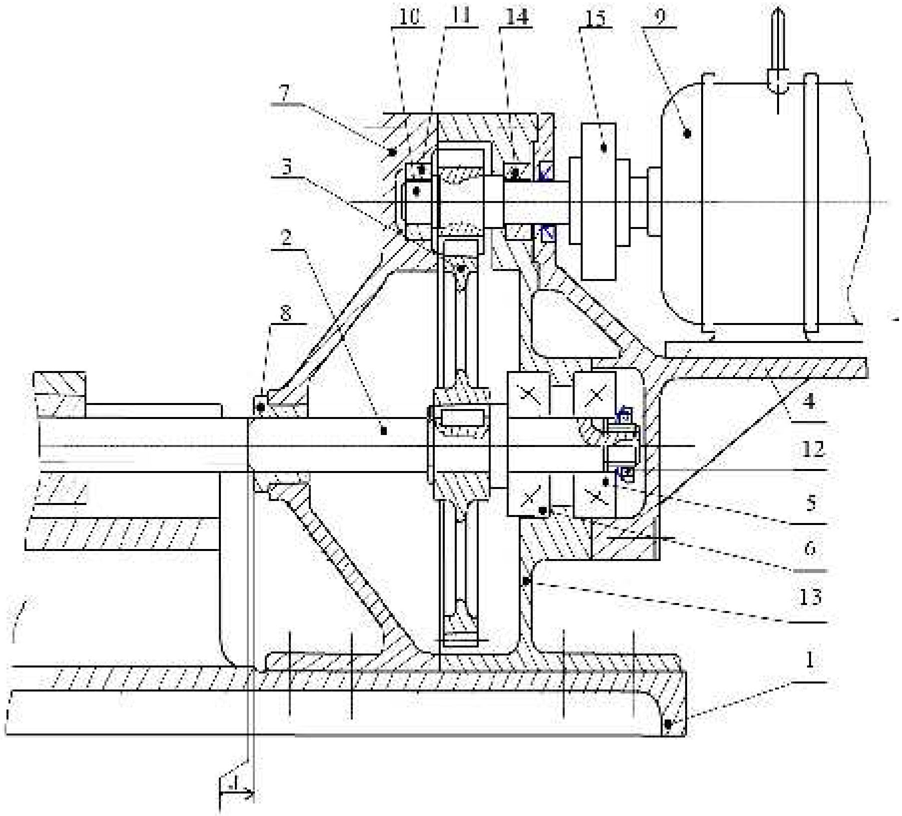
القطع	تسمية الوصلة	الرمز
13 / 2		
2 / 3		
17 / 2		
16 / 1		

- اكمل الرسم التحطيطي الحركي للجهاز



6-1 - التحديد الوظيفي للأبعاد:

- أنجزسلسلة الأبعاد لبعد للشرط (J):



- التوافق بين (2) و (3) هو :Ø g7H286 علما أن : $28H7 = ¤\,28_{0}^{+21}$ ، $\Phi 28g6 = \Phi 28_{-20}^{-7}$

أحسب هذا التوافق:

خلوص أقصى ....J_{max}=

خلوص أدنى ....J_{min}=

ما نوع هذا التوافق؟ ....

7-1- **اختيار المواد:** مادة صنع الوسادة (8): Cu Sn 9 P

ماهي مميزات هذه المادة: ....

إشرح التعيين: (Cu Sn 9 P) ______________________

____

____

____

____

8-1 - دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (10) – (3):

- أكمل الجدول التالي :

r	a	h	d	Z	m	العناصر
						العلاقات
				16	2,5	**(10)**
				72		**(3)**

- أحسب سرعة الخروج N_2 ؟ علما أن : N_m=1500 tr /min

....

N_2 = ……….

- أحسب سرعة إنتقال البرغي(2) علما أن خطوته p= 2 mm و بلولب واحد:

V_2 = ……………. ,

V_2 = …………mm / min

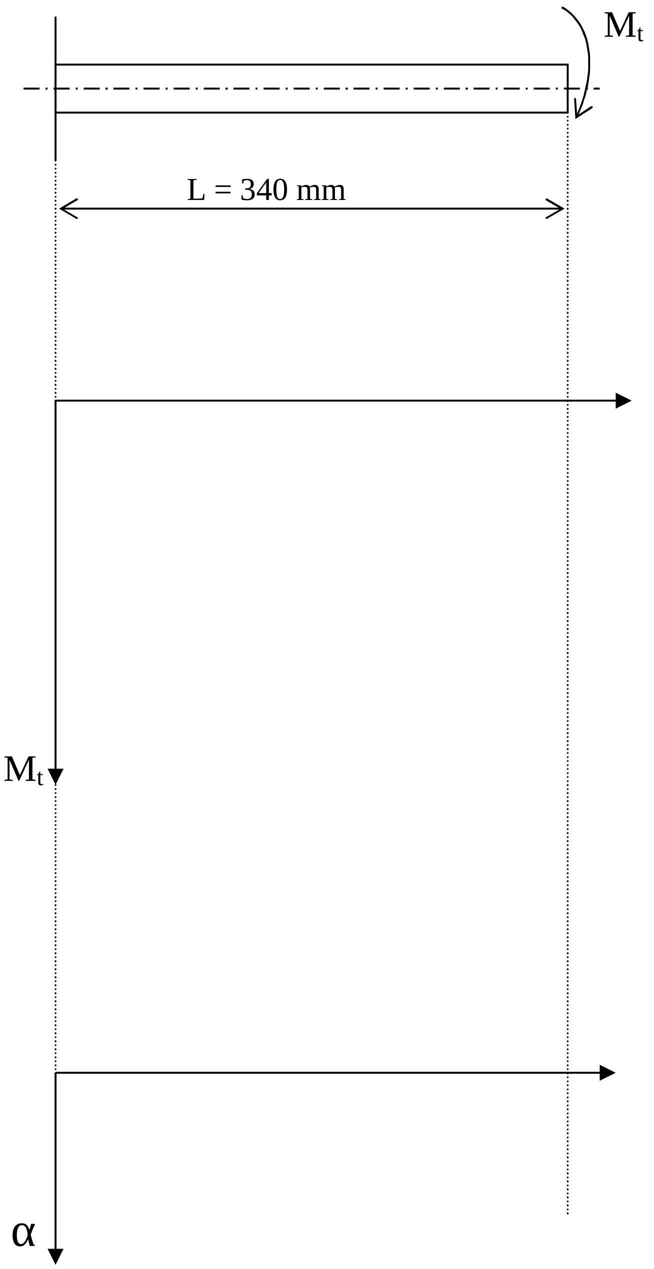
- استنتج المشوار الأقصى لإنتقال الطاولة(16) مستعينا بالرسم التجميعي الوثيقة 4

C = ………. mm

9-1 - مقاومة المواد:

نعتبر العمود (2) عارضة اسطوانية ذات قطر ($d = 25\ mm$) من الصلب ، تحت تاثير الالتواء البسيط

بحيث عزم الالتواء: $M_t = 60\ N.m$



أ- أحسب زاوية الوحدة للإلتواء θ علما أن:

$G = 8 \times 10^4\ N/mm^2$ و $I_o = 38350\ mm^4$

$\theta =$ …………….

$\theta =$ …………… rd / mm

ب- أحسب زاوية الألتواء α بالدرجات

اذا كان طول العارضة $L = 340\ mm$

$\alpha =$ …………..

$\alpha =$ ………….. °

جـ - أرسم منحنيات عزم الألتواء M_t و

الزاوية α بدلالة الطول L

د- أحسب الأجهاد المماسي الأقصى τ_{max}

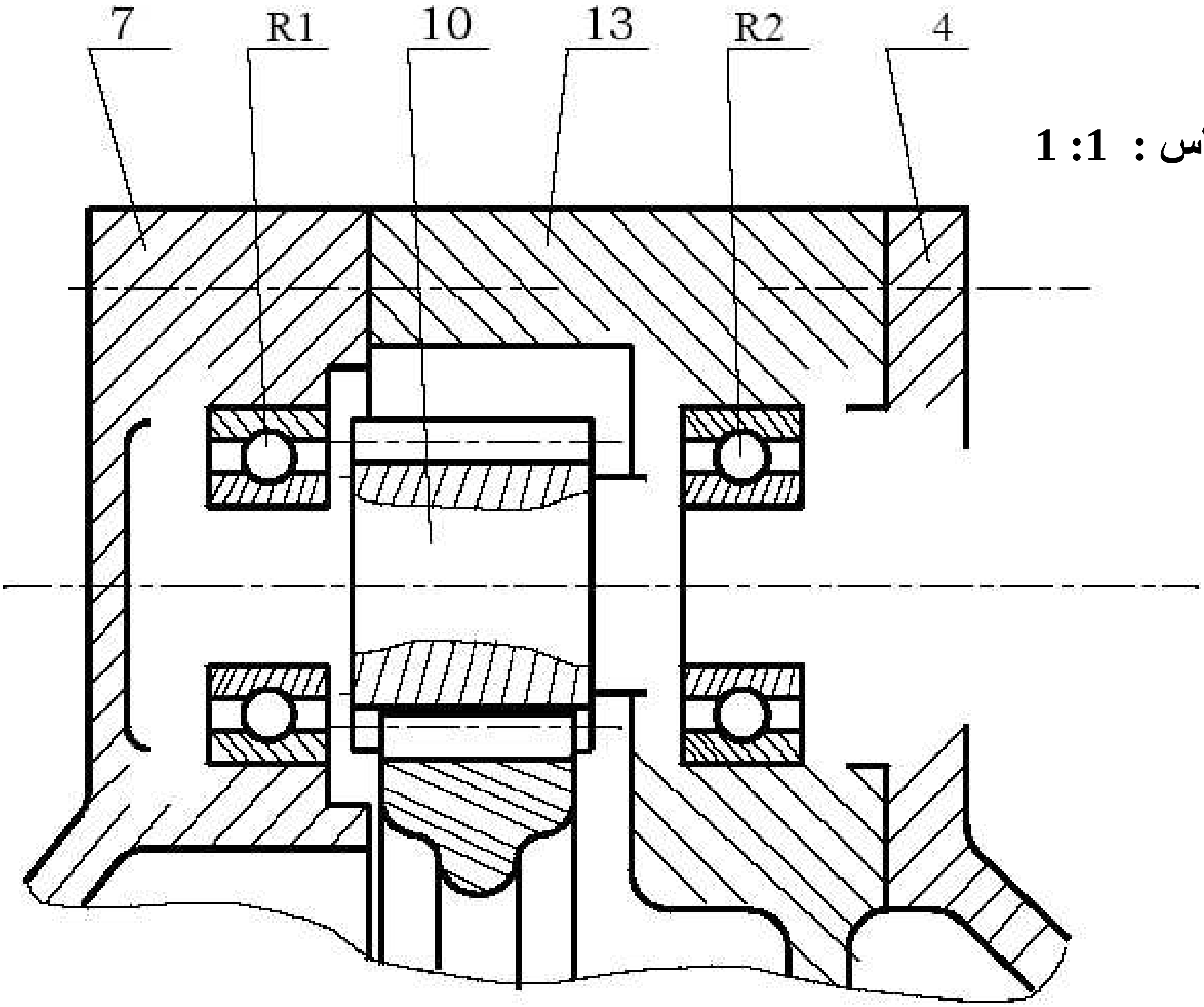
$\tau_{max} =$ …………..

$\tau_{max} =$ ………….. N / mm^2

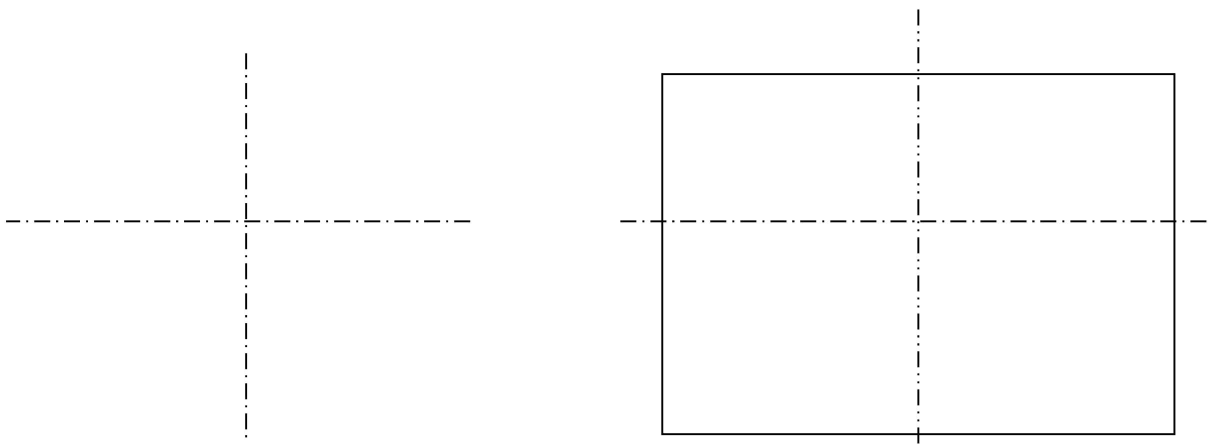
2- الدراسة البنيوية:

2-1 الدراسة التصميمية: مستعينا بجدول القياسات الميكانيكية
نقترح توجيه العمود (10) **بمدحرجتين** BC .
اكمل تركيب المدحرجتين مع تحقيق الكتامة ووضع التوافقات **المناسبة**.

مقياس : 1:1



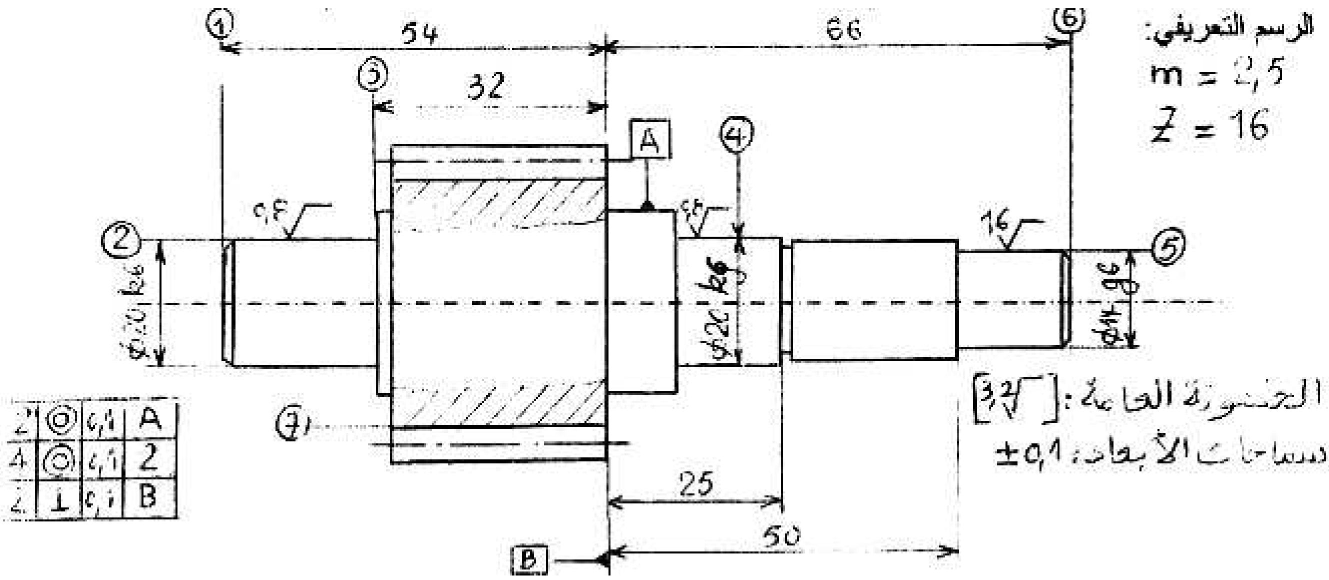
2-1 أكمل الرسم التعريفي للصامولة (17) مع وضع الأبعاد الوظيفية ، السماحات الهندسية و الخشونة،
و أكمل المقطع A-A



مقياس : 1:1

ب- الدراسة التحضيرية:

1- تكنولوجيا طرق الصنع: نقترح دراسة صنع العمود - ترس (10) بسلسلة متوسطة ، 100 قطعة شهريا ، **السمك الإضافي** للتشغيل 2 mm ، **المادة:** 36 Ni Cr 16، **الخام حدادة القالب.**

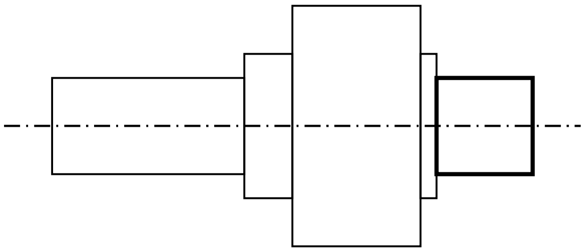


أ- **إشرح** مبدأ حدادة القالب: ....

ب- **أكمل** السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	المنصب
100		
200	(1) ،(2)،(3)	
300	(4) ، (5) ، (6)	
400	(7)	تفريز
500		

شكل 2



جـ - أنجز عقد المرحلة 200 لتشغيل السطوح (1) ، (2)، (3):

- حدد الوسائل المستعملة:

الآلة: ....

الوضعية السكونية (الأزوستاتية): شكل 2

أبعاد الصنع

أدوات القطع و **المراقبة**

حساب شروط القطع

N = ...   Vf = ...

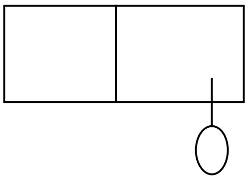
رقم	عمليات	أدوات: القطع	أدوات: المراقبة	عناصر القطع: Vc	عناصر القطع: N	عناصر القطع: f	عناصر التمريرة: Vf
201	تسوية (1) C_{f1} =			80		0.2	
202	**خرطة** (2)، (3) C_{f2} = , C_{f3} =			80		0.2	

2- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

أ- زر بداية الدورة Dcy هو موزع هوائي 3 / 2 بتحكم يدوي و الأرجاع بنابض

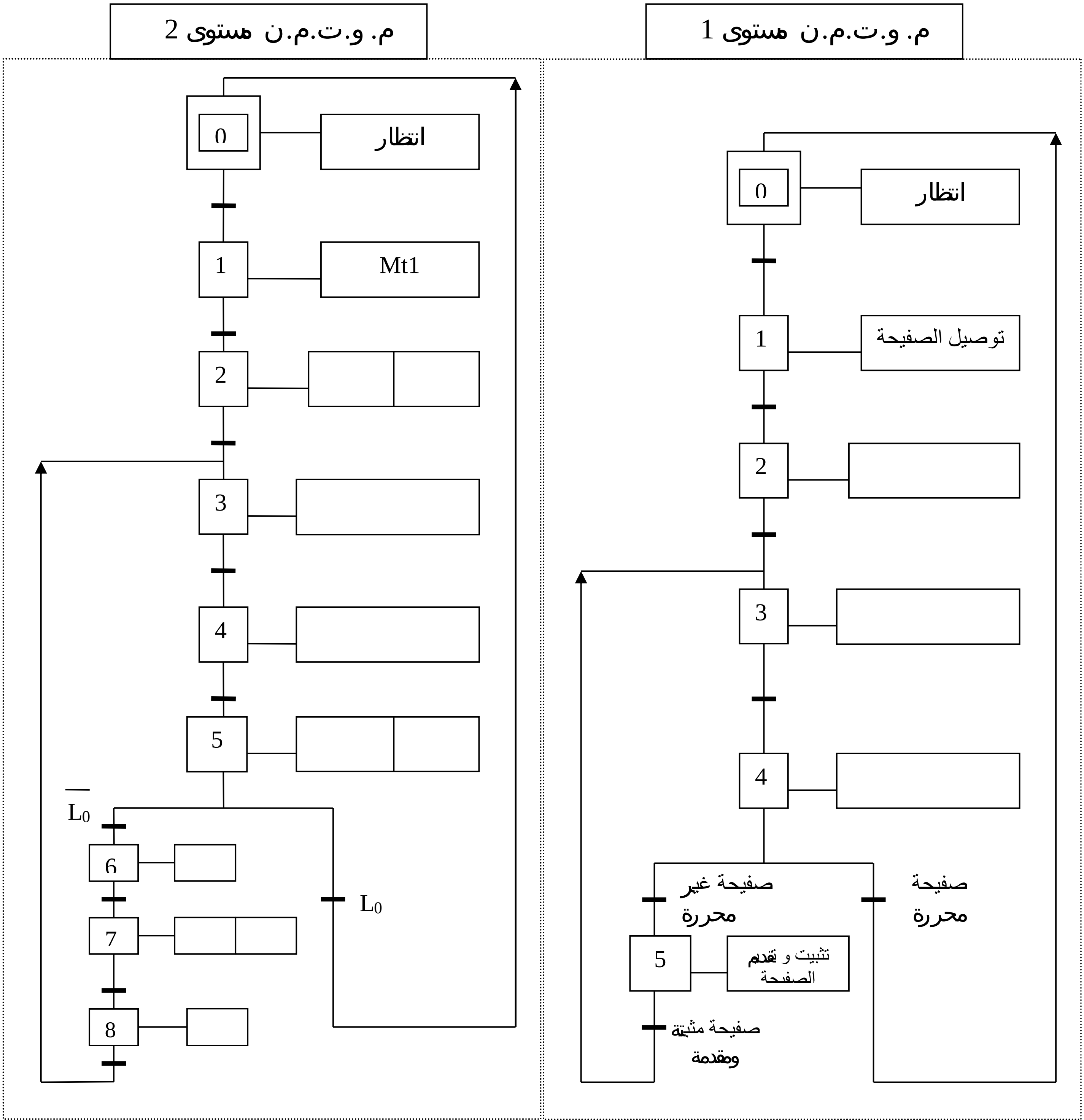
- أشرح معنى 3 / 2 : ....

- أكمل رمز الموزع 3 /2



ب- إستنادا على إشتغال النظام (الوثيقتين 1 و 2) قم بدراسة جزئية للنظام الآلي لتقطيع الجانبية.

أكمل المخطط م. و.ت.م.ن GRAFCET

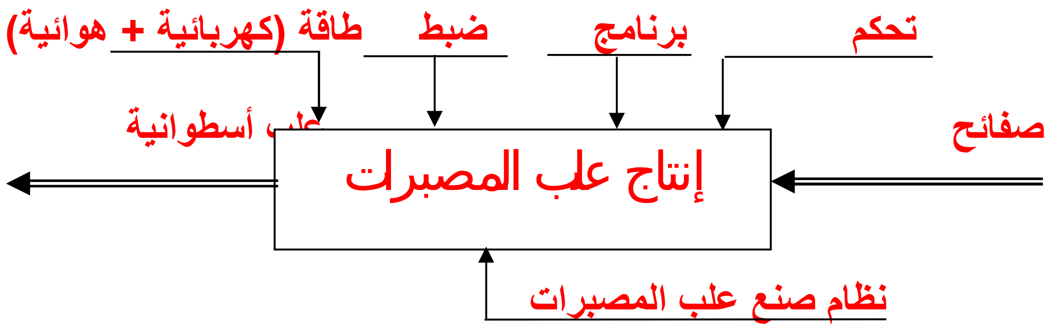


تصحيح + سلم التنقيط

أ- دراسة الإنشاء 12ن

1 . التحليل الوظيفي: 8ن

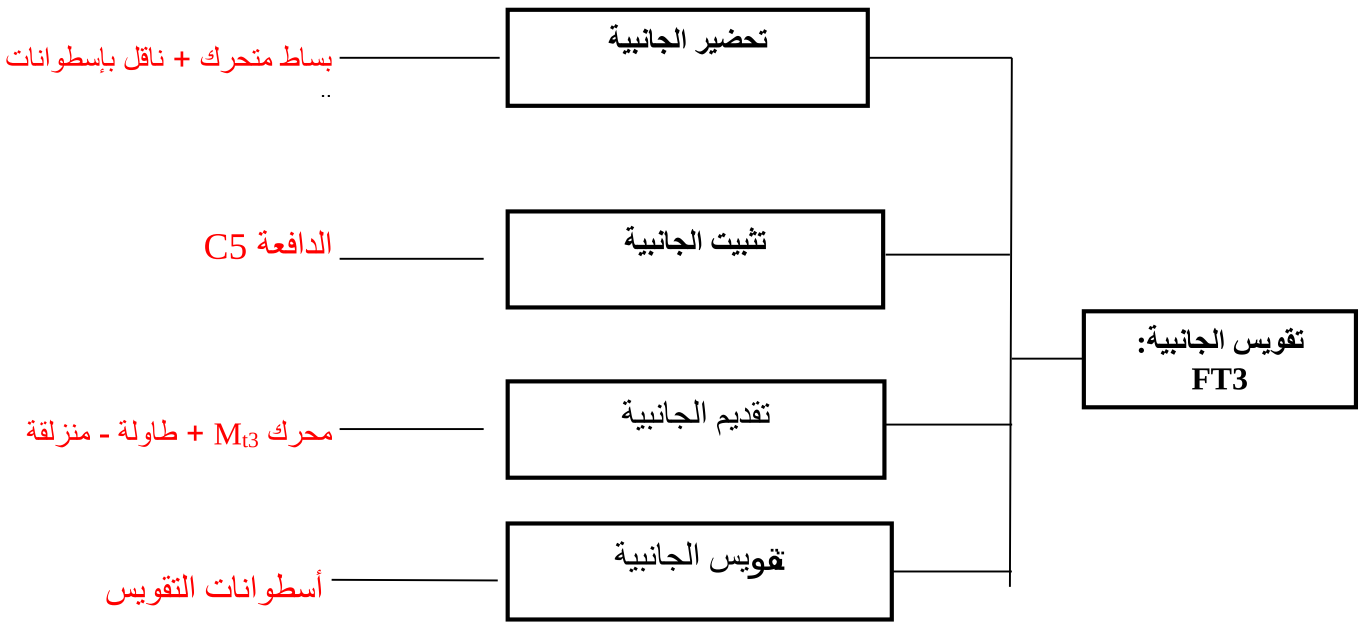
1.1 - أتمم علبة الوظيفة الإجمالية A0 للنظام: 0.6 ن



2.1 - لصناعة علب المصبرات هناك ثلاثة وظائف رئيسية ماهي: 0.5 ن

رمز الوظيفة	صياغة الوظائف
FP1	صناعة قاعدة العلبة
FP2	صناعة جانبية العلبة
FP3	تركيب العلبة (قاعدة + جانبية)

3.1 - أذكر الحلول التكنولوجية التي تحقق الوظيفة التقنية FT3 على المخطط FAST 0.4 ن



1-4- ماهي وظيفة القارنة (15): نقل الحركة من المحرك (9) الى عمود المخفض(10). 0.5ن

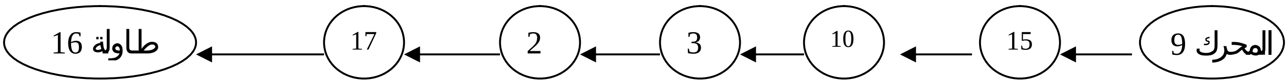
- بماذا تم توجيه الطاولة (16) في الأنتقال: مقطع موشوري (شكل V)

- يتم توجيه العمود (2) بمدحرجتين KB : ما نوع التركيب ، و لماذا؟

التركيب: شكل O ، التبرير: لتفادي تشوه البرغي (2)

5-1 نمذجة الوصلات : ن1.25

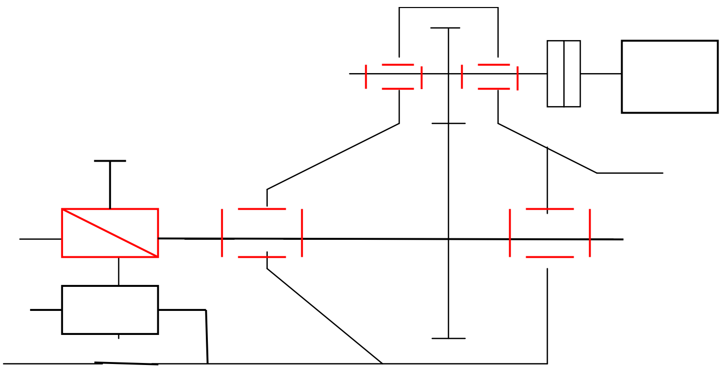
- أنجز الدورة الوظيفية للطاولة المنزلقة :



- أكمل جدول الوصلات التالي :

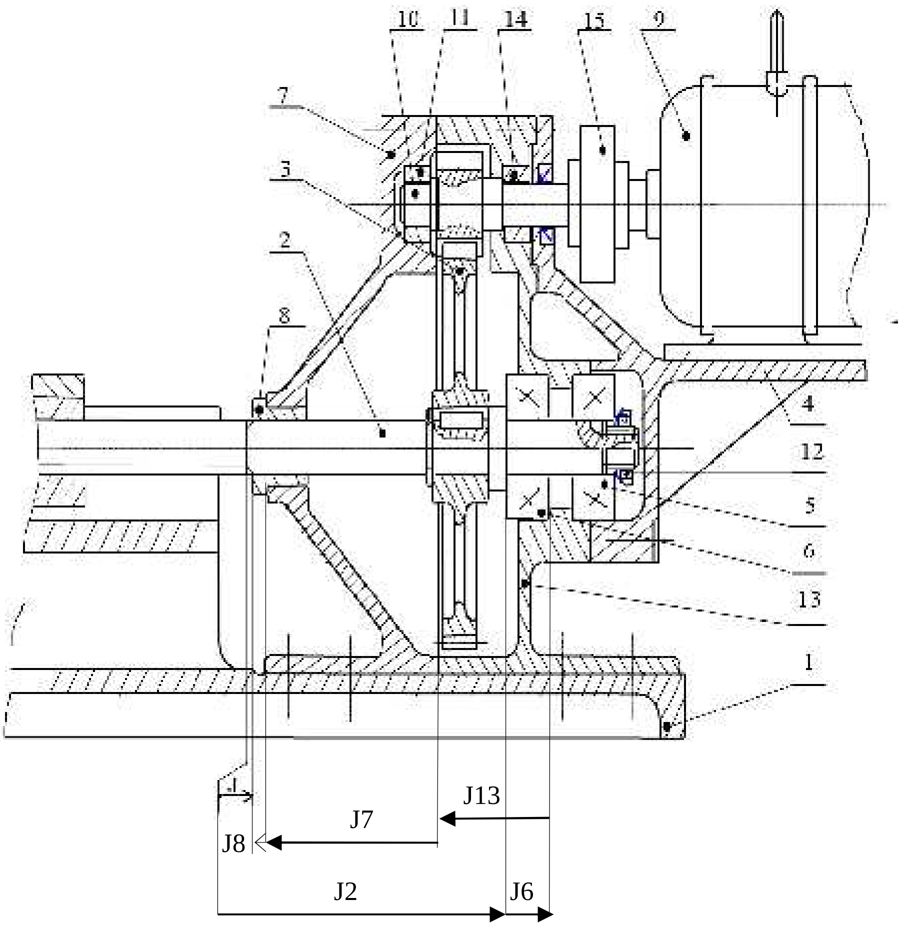
القطع	تسمية الوصلة	الرمز
13 / 2	وصلة متمحورة	
2 / 3	وصلة اندماجية	
17 / 2	وصلة حلزونية	
16 / 1	وصلة انزلاقية	

- اكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز



6-1 - التحديد الوظيفي للأبعاد: 1ن

- أنجزسلسلة الأبعاد لبعد الشرط (J):



- التوافق بين (2) و (3) هو :Ø g7H286 علما أن : $28H7 = ¤28_{0}^{+21}$ ، $\Phi 28g6 = \Phi 28_{-20}^{-7}$

أحسب هذا التوافق:

خلوص أقصى J_{max}=E S – e s = 21- (-20) = +41 = + 0.041

خلوص أدنى J_{min}= EI – es = 0 – (-7) = +7 = 0.007

ما نوع هذا التوافق؟ بخلوص

1-7- **اختيار المواد:** مادة صنع الوسادة (8): Cu Sn 9 P   0.75ن

ماهي مميزات هذه المادة: مقاومة الأحتكاك

إشرح التعيين: (Cu Sn 9 P) برونز

- Cu : نحاس
- Sn : قصدير
- 9 : 9 % قصدير
- P : فوسفور

1-8 - دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (10) – (3): 2ن

- أكمل الجدول التالي :

العناصر	m	Z	d (0.5ن)	h (0.2ن)	a (0.2ن*2)	r (0.2ن*2)
العلاقات			**d= m. Z**	**h= 2.25 .m**	**a = (d_{10} + d_3)/2**	**r = d_{10}/ d_3**
(10)	2,5	16	40	5.625	110	2/9 = 0.22
(3)		72	180			

0.2ن - أحسب سرعة الخروج N_2 ؟ علما أن : N_m=1500 tr /min

r = N_2 / N_M . N_2= N_M . r = 1500. 2/9

N_2 = 333.33 tr / min

0.2ن - أحسب سرعة إنتقال البرغي(2) علما أن خطوته p= 2 mm و بلولب واحد:

V_2 = N_2 .p = 333.33 .2 ,

V_2 = 666.66 mm / min

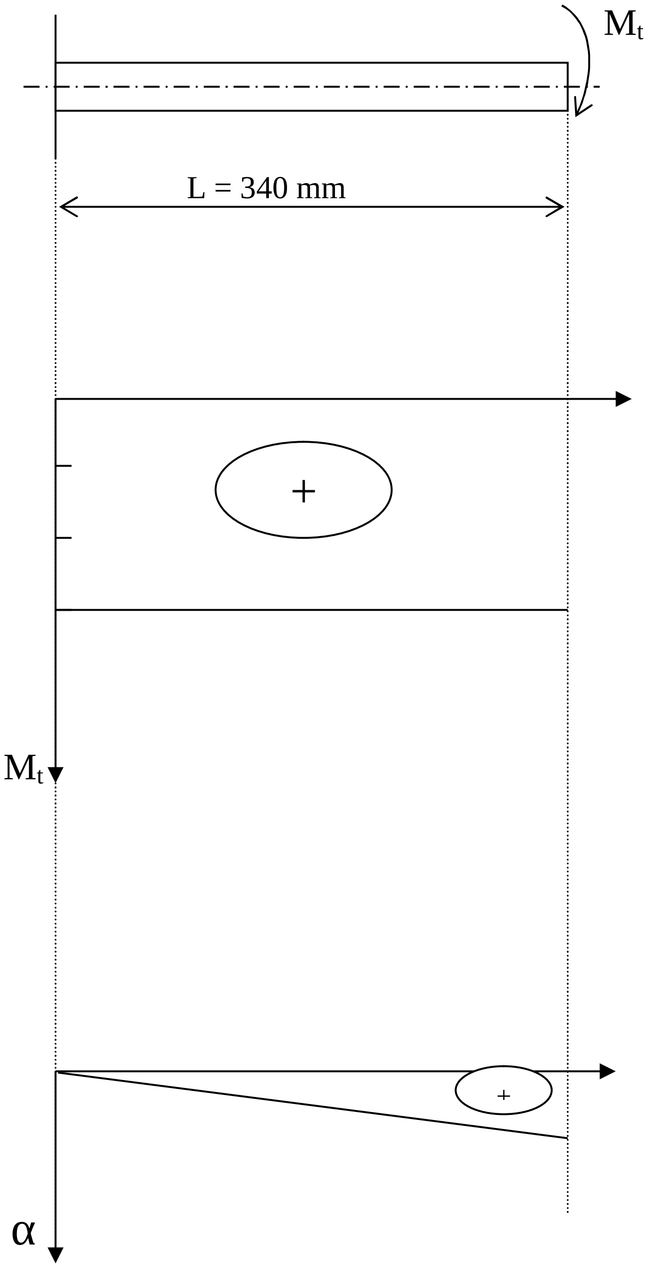
0.1ن - لستنتج المشوارالأقصى لإنتقال الطاولة(16) مستعينا بالرسم التجميعي الوثيقة 4

C = 192 mm

1-9 - مقاومة المواد: 1ن

نعتبرالعمود (2) عارضة اسطوانية ذات قطر (d =25 mm) من الصلب ، تحت تاثير الالتواء البسيط

بحيث عزم الالتواء: $M_t = 60$ N.m



0.2ن أ- أحسب زاوية الوحدة للإلتواء θ علما أن:

$G = 8 \times 10^4$ N/mm² و $I_o = 38350$ mm⁴

$\theta = Mt / (G . Io) = 60 . 10^3 / (8.10^4 .38350)$

$\theta = 1.5 .10^{-5}$ rd / mm

0.2ن ب- أحسب زاوية الألتواء α بالدرجات

اذا كانطول العارضة L = 340 mm

$\alpha = L . \theta = 340 . 1.5 .10^{-5} = 6.65 .10^{-3}$ rd

$\alpha = 0.38$ °

0.4ن جـ - أرسم منحنيات عزم الألتواء M_t و

الزاوية α بدلالة الطول L

0.2ن د- أحسب الأجهاد المماسي الأقصى τ_{max}

$\tau_{max} = Mt/(Io /(d/2))$

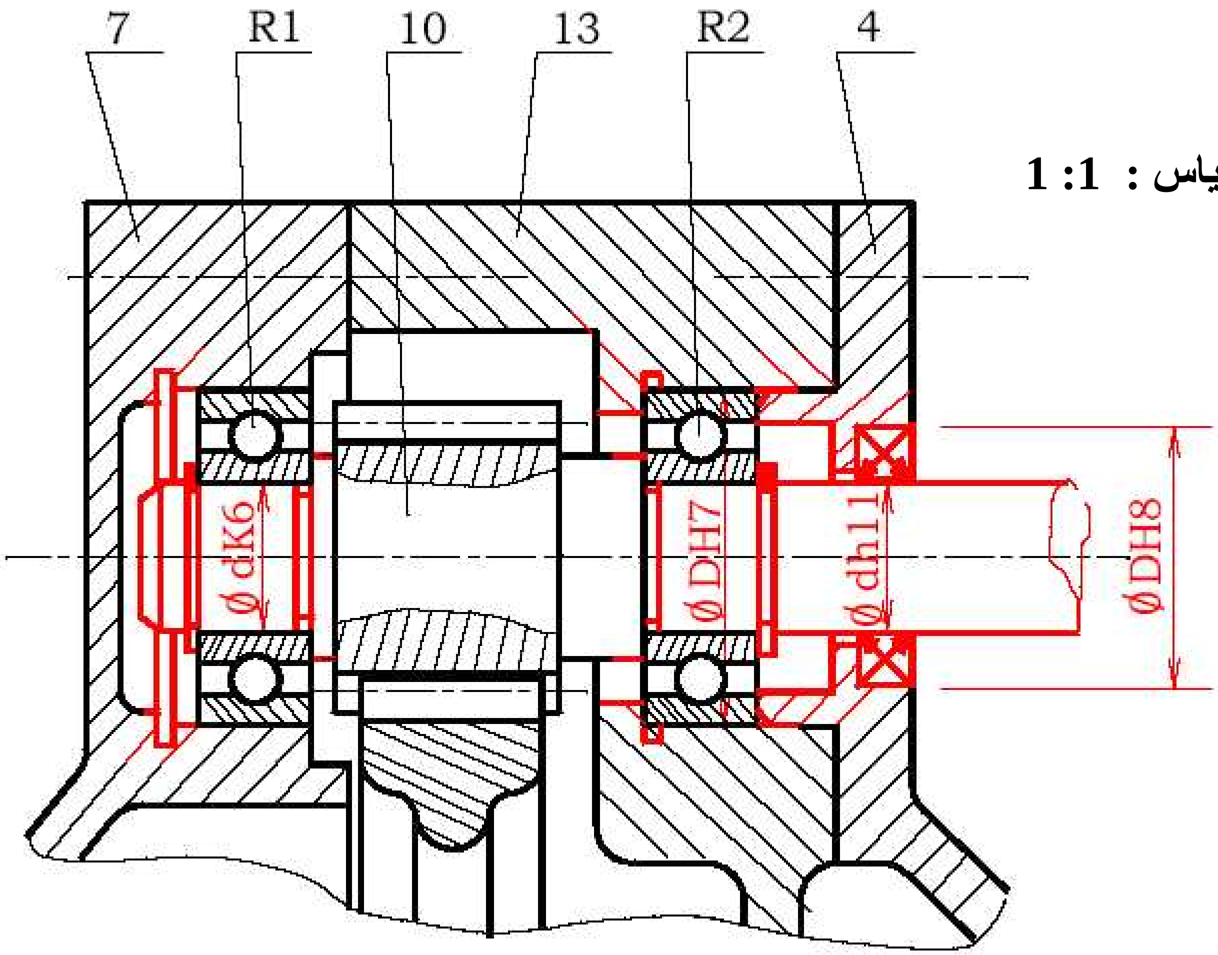
$\tau_{max} = 19.55$ N / mm²

2- الدراسة البنيوية: (4ن /4)

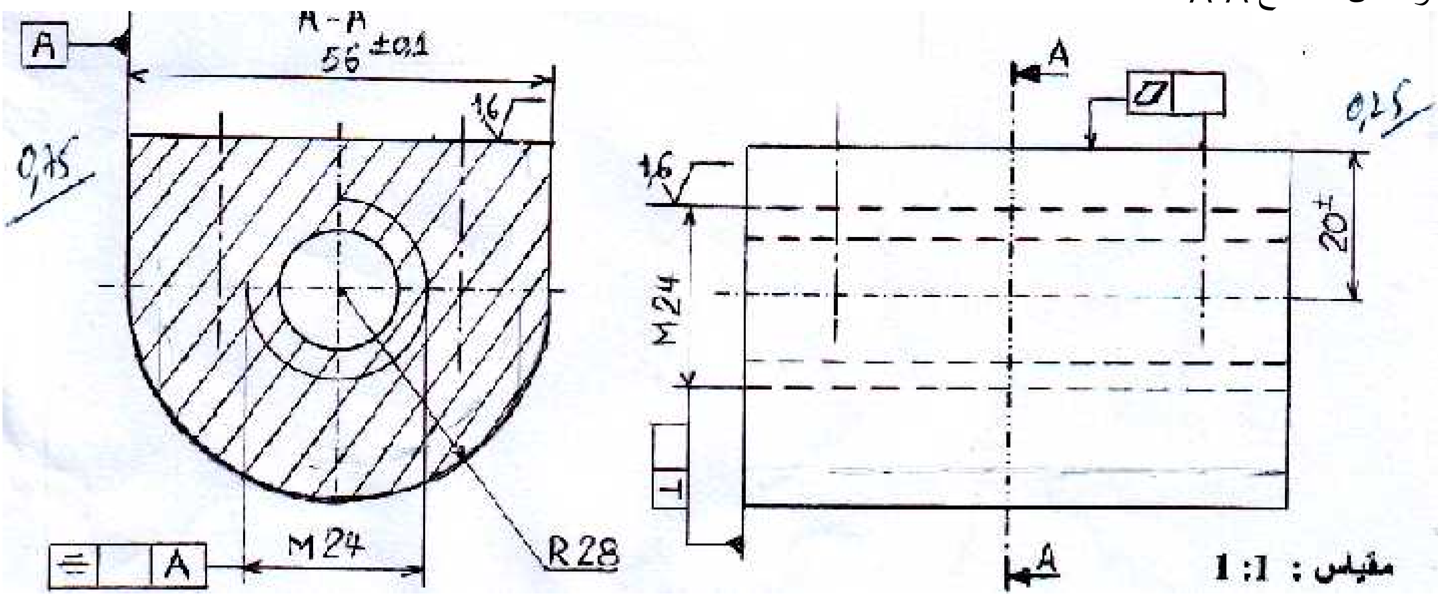
1-2 الدراسة التصميمية: مستعينا بجدول القياسات الميكانيكية

نقترح توجيه العمود (10) **بمدحرجتين** BC .

2ن اكمل تركيب المدحرجتين مع تحقيق الكتامة ووضع التوافقات **المناسبة**.



2 ن 2-1 أكمل الرسم التعريفي للصامولة (17) مع وضع الأبعاد الوظيفية ، السماحات الهندسية و الخشونة،
و أكمل المقطع A-A



ب- الدراسة التحضيرية: (4ن /4)

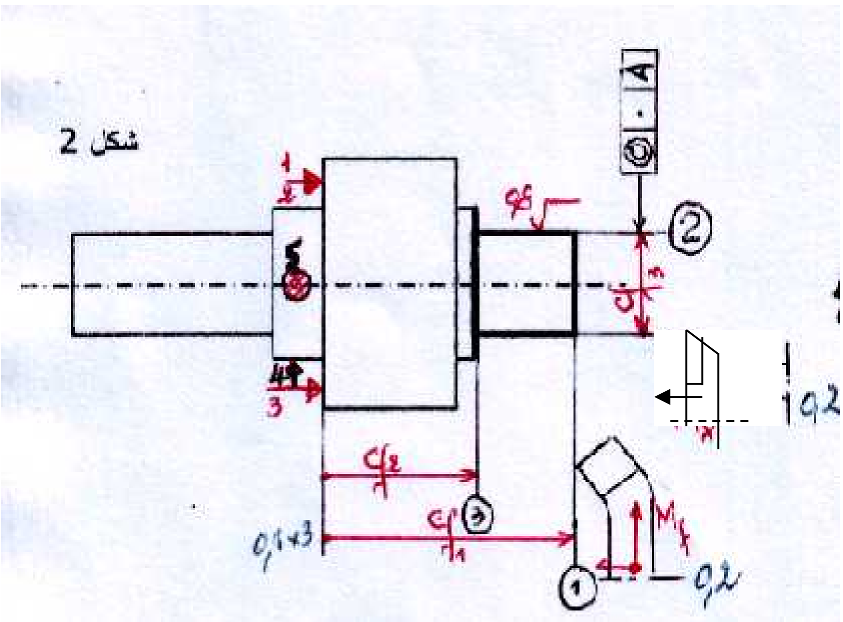
1- تكنولوجيا طرق الصنع: نقترح دراسة صنع العمود - ترس (10) بسلسلة متوسطة ، 100 قطعة شهريا ، السمك الأضافي للتشغيل 2 mm ، **المادة:** 36 Ni Cr 16، الخام حدادة القالب.

الرسم التعريفي:

0.2ن أ- **إشرح مبدأ حدادة القالب**: .تسخين القطعة (خام) الطرق بين قالبين

0.5ن ب- **أكمل** السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	مراقبة
200	(1) ،(2)،(3)	خراطة
300	(4) ، (5) ، (6)	خراطة
400	(7)	تفريز
500	مراقبة نهائية	مراقبة



جـ- أنجز عقد المرحلة 200 لتشغيل السطوح (1) ، (2)،

- حدد الوسائل المستعملة:

0.2 ن الآلة: .مخرطة TSA

0.5 ن الوضعية السكونية (الأزوستاتية):

1 ن أبعاد الصنع

0.8ن + 0.4ن أدوات القطع و المراقبة

1 ن حساب شروط القطع

N = Vc . 1000 /(π.D) , D= 20 Vf = N. f

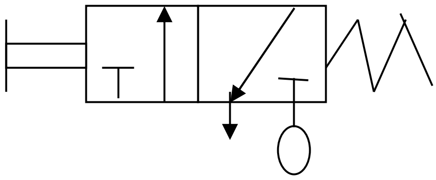
رقم	عمليات	أدوات		عناصر			
		القطع	المراقبة	القطع			التمريرة
				Vc	N	f	Vf
201	تسوية (1) بإنهاء $C_{f1} = 54^{\pm 0.1}$	أداة تسوية من الكربيد المعدني	معيار فكي $CMD54^{\pm 0.1}$	80	1062	0.2	213
202	خراطة (2)، (3) بإنهاء $C_{f2} = 32^{\pm 0.1}$, $C_{f3} = 20k6$	أداة تسوية من الكربيد المعدني	معيار فكي $CMD32^{\pm 0.1}$ CMD20k6	80	1062	0.2	213

2- تكنولوجيا الأنظمة الآلية: (4ن /4)

1ن أ- زر بداية الدورة Dcy هو موزع هوائي 3 / 2 بتحكم يدوي و الأرجاع بنابض

- إشرح معنى 3 / 2 : 3 منافذ (فتحات) ، 2 وضعيتين (مربعين)

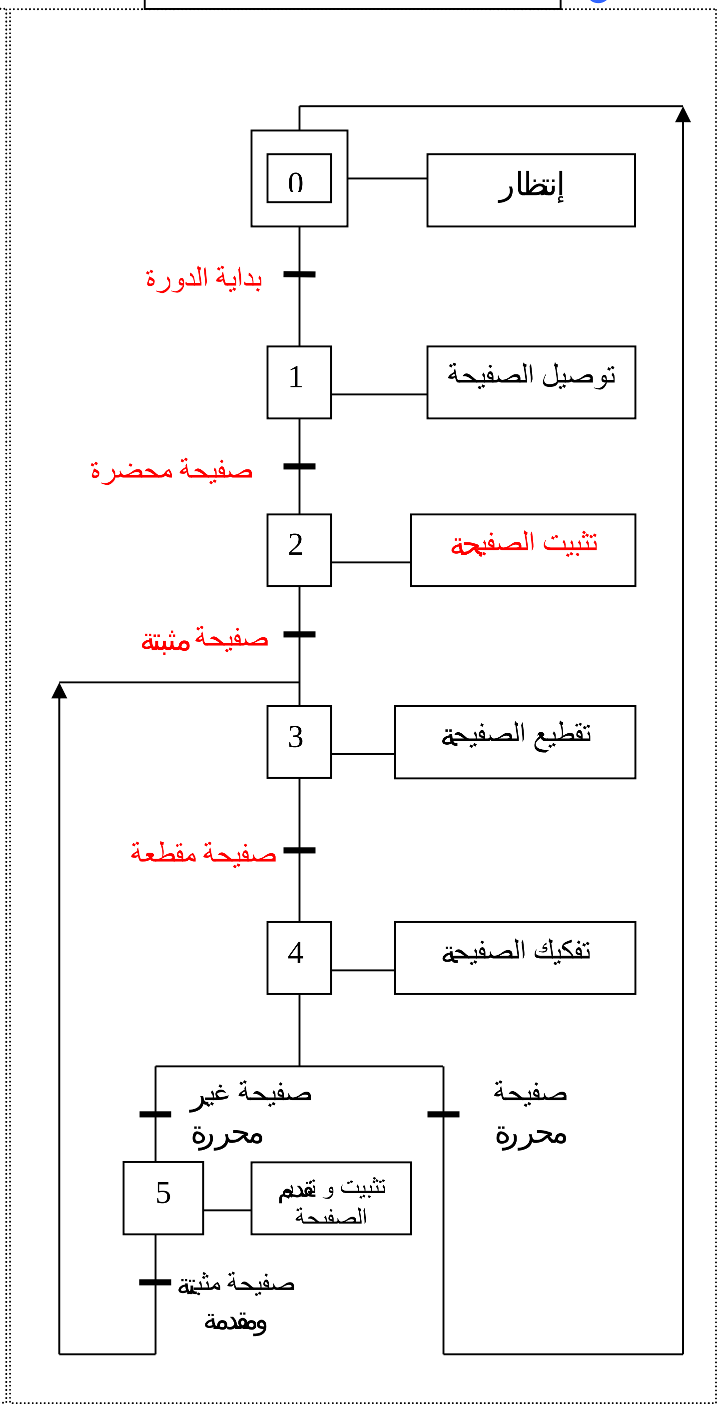
- أكمل رمز الموزع 3 /2



ب- إستنادا على إشتغال النظام (الوثيقتين 1 و 2) قوم بدراسة جزئية للنظام الآلي لتقطيع الجانبية.

أكمل المخطط م. و.ت.م.ن GRAFCET

1ن م. و.ت.م.ن مستوى 1



2ن م. و.ت.م.ن مستوى 2

